

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—18421

⑤ Int. Cl.³
G 01 F 1/32
G 01 P 5/01
H 03 H 11/04
21/00

識別記号

庁内整理番号
6752—2F
7027—2F
7439—5J
8124—5J

④ 公開 昭和59年(1984)1月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑤ 帯域自動追従フィルタ

8号オーバル機器工業株式会社
内

⑪ 特 願 昭57—126731

⑪ 出 願 人 オーバル機器工業株式会社

⑫ 出 願 昭57(1982)7月22日

東京都新宿区上落合3丁目10番
8号

⑫ 発 明 者 三角勝夫

東京都新宿区上落合3丁目10番

⑫ 代 理 人 弁理士 最上正太郎

明 細 書

1. 発明の名称

帯域自動追従フィルタ

2. 特許請求の範囲

1) 下記(a)項乃至(d)項記載の構成要素から成ることを特徴とする帯域自動追従フィルタ

(a) 一極が入力端子側に他の一極が出力端子側に接続されたコンデンサと、それぞれスイッチング素子又は接点に抵抗を直列に接続して成る回路要素を複数互いに並列に接続して成り、上記コンデンサの出力側結線とアースとの間に挿入される抵抗選択回路とを具備し、上記スイッチング素子又は接点を制御して対応する抵抗を選択、接続することによりその遮断周波数が調節されるハイパスフィルタ。

(b) それぞれスイッチング素子又は接点に抵抗を直列に接続して成る回路要素を複数互いに並列に接続して成り、入力端子と出力端子との間に挿入接続される抵抗選択回路と、上記抵抗選択回路

の出力端子側結線とアースとの間に挿入されるコンデンサとを具備し、上記ハイパスフィルタの後段に接続され、且つ、上記スイッチング素子又は接点を制御して対応する抵抗を選択、接続することによりその遮断周波数を調節し得るローパスフィルタ。

(c) 上記ローパスフィルタと共に上記ハイパスフィルタの出力側に接続された、遮断周波数一定の定域ローパスフィルタ。

(d) 上記定域ローパスフィルタの出力信号の周波数を検知し、その検出した周波数を含むその近傍の帯域を通過帯域とするよう上記ハイパスフィルタ及びローパスフィルタのスイッチング素子又は接点を開閉する制御回路。

2) 制御回路が、波形整形回路と、波形整形回路の出力パルスの周波数を過倍する回路と、周期的にリセットされ、リセットされる迄の間で且つ所定の計数値に達する迄周波数過倍回路の出力パルスを計数し、その計数値に対応してハイパスフィルタ及びローパスフィルタのスイッチング素子

(1)

(2)

又は接点を開閉する演算回路とから成る特許請求の範囲第1項記載の帯域自動追従フィルタ。

3) 制御回路が、波形整形回路と、波形整形回路の出力パルスの周波数を週倍する回路と、周波数週倍回路の出力パルスを入力とする周波数/電圧変換回路と、周波数/電圧変換器の出力に応じてハイパスフィルタ及びローパスフィルタのスイッチング素子又は接点を開閉する出力回路とから成る特許請求の範囲第2項記載の帯域自動追従フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、特に渦流量計を用いて流量を測定する場合渦による基本周波数を自動的に帯域フィルタに同期させる帯域自動追従フィルタに関する。

カルマン渦の周波数が流速に比例することを利用した渦流量計の渦検出信号には、流速変動とか流れに含まれる乱流渦等の低周波及び高周波の雑音成分が重畳されているので、これらの雑音成分を除去しないと正しい渦信号を検出することができない。このため、最も簡易な方法としては測定

(3)

精度が低く、出力電圧に対する規定の抵抗値のものを得るには多数の変換要素の中から選択する必要があった。このため、歩留りも悪く、手数もかかり、高価になるという問題があった。

本発明は叙上の問題を解決するため、フィルタの遮断域を規定する正確な抵抗値をスイッチング素子と直列に接続してなる回路要素を複数個並列に接した抵抗要素とコンデンサを直列に接続し、スイッチング動作を信号周波数に比例したカウンタの規定時間内の積算値により選択されておこなうことにより、簡易にしかも正確に帯域幅を自動的に追従する帯域自動追従フィルタを提供するものである。

以下、図面により本発明の詳細を具体的に説明する。

第1図は本発明にかかるフィルタが使用される渦流量計の一部縦断斜視図、第2図はその横方向断面図、第3図はその出力波形図、第4図は本発明にかかる帯域自動追従フィルタの一実施例を示す回路図、第5図は他の一実施例を示す部分回路

(5)

可能な流速範囲に対応する渦周波数以外の雑音成分を除去するための高域フィルタと低域フィルタとを直列接続して固定帯域フィルタを使用するが、流量レンジが広渦流量計に於てはこの方法でも渦信号の中に帯域内の雑音を含み、渦信号の中の雑音成分が誤信号として含まれるので正しい流量計測ができない。

このために帯域幅を狭めて、渦による基本周波数に自動的に追従させることにより正しく渦信号のみを検出する方法が考えられる。特願48-54725号「フィルタ装置」に「高域フィルタと低域フィルタとの中間より取出した信号の周波数をD-A変換してフィルタの帯域を調整するようにした、帯域自動追従フィルタ」が記載されてある。しかし、この例においての高域フィルタ並び低域フィルタの時定数を規定する抵抗値は高域フィルタと低域フィルタを介した信号をA-D変換して選択された単一抵抗値により得られている。この場合の単一抵抗値は前記A-D変換出力を電氣的に絶縁されて得られる2次回路要素であるため、変換

(4)

図である。

まず、第1図および第2図より説明する。

第1図および第2図中、Iはその内部に軸直角断面が円形の流路を有するパイプ、IIは上記パイプI内に設置された三角柱、IIIは渦を検出するためのサーミスタセンサ、IVは流体である。

而して、流体IVの流れによって、パイプI内に設置された三角柱IIの左右にはカルマン渦が発生し、これにより、三角柱の上流側から流入した流体は三角柱の下流側に流出するが、渦発生、分離によりこの流速は左右交互に変化しサーミスタセンサの放熱係数が変化する。この放熱係数の変化がサーミスタセンサの抵抗変化として検知され、更に、電圧変化に変換されて検出されるのである。

然る後、上記検出された電圧変化を増幅、整形して流速に比例したパルスとして取り出すことによって、流量または流速を知ることができる。

然しながら、この出力電圧は第3図に示す如くS/N比の悪いものである。第3図中、Nは脈動流等によって生じるノイズ、Sは渦発生信号であ

(6)

る。

従って、この出力信号からノイズ成分を除き渦発生信号のみを取り出して計数する必要がある。然しながら、このノイズ成分は流量計の測定範囲内の周波数成分を含んでいるので、現に発生している渦信号の周波数のみを通過させる帯域自動追従フィルタによりこのノイズを除去する必要がある。

次に、第4図について説明する。

1は入力端子、2は増幅器、3はハイパスフィルタ、3aはコンデンサ、3bは抵抗選択回路、3-0、3-1、3-2、3-3、3-4は抵抗、4はローパスフィルタ、4aはコンデンサ、4bは抵抗選択回路、4-0、4-1、4-2、4-3、4-4は抵抗、5は固定ローパスフィルタ、6および7はシュミットトリガ回路、8は周波数通倍回路、9はアナログスイッチ切り換え回路、10は入力否定子、11はアンドゲート、12はダイナミックパルス発振回路、13は遅延回路、14は計数回路、15はアナログスイッチング素子制御用のラッチ回路、15-1、15-2、15-3、15-4および15-1'、15-2'、15-3'、15-4'はアナログスイッチング素子、16はゲート回路、17は出力端子である。

而して、渦流量計によって検知され、電圧変化に変換された渦信号は、入力端子1から入力され、増幅器2によって増幅される。然る後、この増幅器2を通過した渦信号はハイパスフィルタ3に入力される。

ハイパスフィルタ3はコンデンサ3aと、それぞれアナログスイッチング素子15-1、15-2、15-3、15-4にそれぞれ抵抗3-1、3-2、3-3および3-4を直列に接続して成る回路要素を互いに並列に接続して成る抵抗選択回路3bから構成される。上記コンデンサ3aの一端は増幅器2に接続されている入力端子側に接続され、他の一端はローパスフィルタ4が接続されている出力端子側に接続されている。また、抵抗選択回路3bは上記コンデンサ3aの出力側結線とアース間に挿入されており、アナログスイッ

(7)

チング素子15-1、15-2、15-3および15-4を制御して対応する抵抗3-1、3-2、3-3および3-4を選択接続することにより遮断周波数の調節が行えるようになっている。

ハイパスフィルタ3に入力された信号は、ハイパスフィルタ3において低周波の雑音が除去され、固定ローパスフィルタ5とローパスフィルタ4に入力される。固定ローパスフィルタ5は渦流量計の最大流量に於ける渦信号周波数を遮断周波数に設定するように構成されていて、高周波雑音を除去する。然しながら、上記固定ローパスフィルタ5は固定のフィルタであるためその出力は猶若干のノイズを含んでいる。

一方、ローパスフィルタ4はアナログスイッチング素子15-1'、15-2'、15-3'、15-4'にそれぞれ抵抗4-1、4-2、4-3および4-4を直列に接続して成る回路要素を互いに並列に接続して構成される抵抗選択回路4bと、コンデンサ4aとにより構成され、抵抗選択回路4bはローパスフィルタ4の入力端子との間

(9)

(8)

に挿入され、コンデンサ4aは上記抵抗選択回路4bの出力端子側結線とアースとの間に挿入されている。そして、このローパスフィルタ4も上記ハイパスフィルタ3と同様にその遮断周波数の調整が行なえるようになっている。

而して、固定ローパスフィルタ5を通過した信号はシュミットトリガ回路6に入力し、その波形は整形されたパルス信号に変換されて、周波数通倍回路8に入力される。周波数通倍回路8は過渡応答を良くするために設けられているもので、上記シュミットトリガ回路6で出力されたパルス信号の周波数を通倍し、アンドゲート11に送るのである。

アンドゲート回路11は周波数通倍回路8によって通倍された信号を後に説明するように制御しつつ、計数回路14にパルス信号を出力するものである。

計数回路14は、周波数通倍回路出力パルスをアンドゲート11を介して計数し、計数値をラッチ回路15に出力する。ラッチ回路のラッチ端子は発振

(10)

回路12に接続され、計数回路の計数値を該ラッチパルスにより、次のラッチパルスが入力されるまでの間ラッチされる。

計数回路のリセット信号は遅延回路13でわずかに遅らせ、計数値をラッチ後わずかに遅れてリセットし、次のリセットパルスが入力されるまでの間、計数回路は周波数通倍回路出力パルスを計数する。

ラッチ回路15は上記計数回路14の計数結果をラッチして、そのラッチ入力周波数に応じてアナログスイッチング素子15-1、15-2、15-3、15-4および15-1'、15-2'、15-3'、15-4'のうちの適宜なアナログスイッチング素子をON、OFFしてハイパスフィルタ3およびローパスフィルタ4の遮断周波数を切り換え、現に発生している渦信号の周波数を含むその近傍の帯域を通過帯域とするものである。

ゲート回路16の出力は常時は状態0であるが、計数回路14の計数値が予め定められた設定値に達した時は、状態1となり、然る時は、周波数通

倍回路8の出力はアンドゲート11を通過できなくなり、計数回路14の作動が停止する。このゲート回路16は、計数回路14がオーバーフローするのを防止するものであるが、場合によってはこれを利用して最大周波数を制限するものである。

なお、アナログスイッチ切り換え回路9の回路構成としては、第4図に示したもののほか第5図に示すような回路構成のものを用いることもある。

第5図中、18は周波数-電圧変換回路、18aはその入力端子、19は電圧比較回路であり、19aはその出力端子である。

而して、上記周波数-電圧変換回路18の入力端子18aを周波数通倍回路8に接続し、電圧比較回路19の出力端子19aを適宜アナログスイッチング素子15-1、15-2、15-3、15-4および15-1'、15-2'、15-3'、15-4'に分配、接続し、上記電圧比較回路19の出力に応じて上記アナログスイッチング素子をON、OFFしてハイパスフィルタ3およびローパス

(11)

フィルタ4の遮断周波数を切り換えるようにしても同様の作用効果が得られるものである。

本発明は叙上の如く構成されるので、本発明の帯域自動追従フィルタを使用する時には、渦流量計の渦信号の如く大きな雑音を含む信号源に接続したとしても、その流量または流速に応じて変化する雑音周波数成分の変化に対応して周波数の通過帯域領域が自動的に換わるので、雑音を完全に除去することができるのである。

なお、本発明は叙上の実施例に限定されるものではなく、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタの構成および計数回路の計数の仕方等は、本発明の目的の範囲内で自由に設計変更できるものであって、本発明はそれらの総てを包摂するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかるフィルタが使用される渦流量計の一部破断斜視図、第2図はその横方向断面図、第3図はその出力波形図、第4図は本発明にかかる帯域自動追従フィルタの一実施例を示

(13)

(12)

す回路図、第5図は他の一実施例を示す部分回路図である。

- I バイパス
- II 三角柱
- III サーミスタセンサ
- IV 流体
- 1 入力端子
- 2 増幅器
- 3 ハイパスフィルタ
- 3 a、4 a コンデンサ
- 3 b、4 b 抵抗選択回路
- 3-0、3-1、3-3
3-4、3-5 抵抗
- 4 ローパスフィルタ
- 4 a コンデンサ
- 4-0、4-1、4-3
4-4、4-5 抵抗
- 5 固定ローパスフィルタ
- 6、7 シュミットトリガ回路
- 9 アナログスイッチ切り換え回路

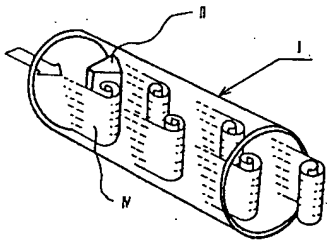
(14)

- 1 1 アンドゲート
- 1 2 発振回路
- 1 3 遅延回路
- 1 4 計数回路
- 1 5 ラッチ回路
- 1 6 ゲート回路
- 1 7 出力端子

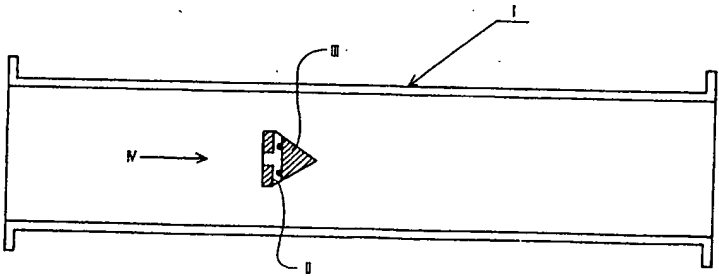
特許出願人 オーバル機器工業株式会社
代 理 人 (7 5 2 4) 最 上 正 太 郎

(1 5)

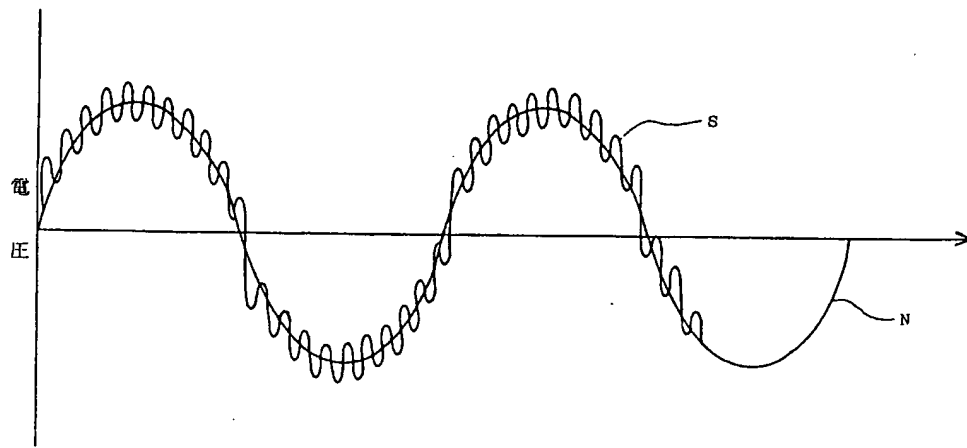
第 1 図



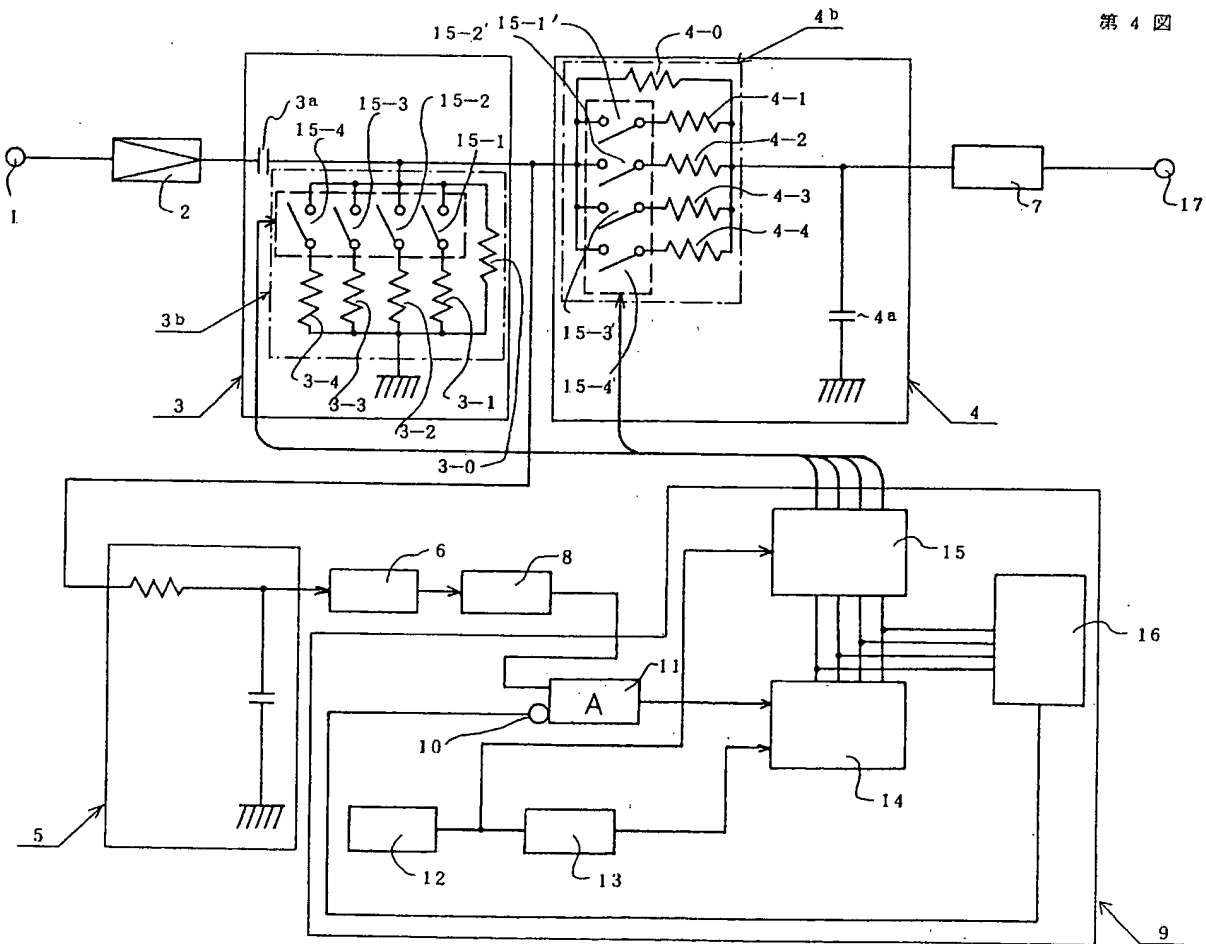
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

